

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-119137

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 24 J 3/02

識別記号

庁内整理番号  
E 7219-3L

⑯ 公開 昭和59年(1984)7月10日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 太陽熱集熱器用ガラス管と封着金属体の結合  
法

⑰ 特 願 昭57-228529  
⑱ 出 願 昭57(1982)12月27日  
⑲ 発 明 者 松岡健司

奈良市桂木町 9-501  
⑲ 発 明 者 渡辺浩司  
川西市大和東 5-11-7  
⑳ 出 願 人 日本板硝子株式会社  
大阪市東区道修町 4 丁目 8 番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 下田容一郎 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

太陽熱集熱器用ガラス管と封着金属体の結  
合法

2. 特許請求の範囲

熔融ガラス中に環状部を有して成る封着用金属  
体の該環状部を浸漬し、該環状部に上記熔融ガラ  
スを付着させた上記金属体を引き上げ、上記金属  
体に伴つて引き上げられた熔融ガラスの不要部分  
を火炎で熔断し、その後上記金属体の上記熔融  
ガラスが付着した部分とガラス管の端部を当接し、  
加熱熔融して結合一体化するようにしたことを特  
徴とする太陽熱集熱器用ガラス管と封着金属体の  
結合法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えば真空管型の太陽熱集熱器とし  
て使用されるガラス管と、このガラス管の両端部  
に取り付けられガラス管内部を真空状態等に密封  
する、環状部を有した封着金属体との結合法に関  
する。

第 6 図に真空管型の太陽熱集熱器の一端部の構  
造を断面図によつて示す。この太陽熱集熱器 6 1  
は、ガラス管 6 2 の中心軸部分に熱媒体を流通さ  
せる流通管 6 3 を挿通配設し、ガラス管 6 2 の両  
端部にガラス管 6 2 の端部開口部を密封し且つ上  
記流通管 6 3 を上記位置に支持固定する蓋状の封  
着金属体 6 4 を設けて成るものである。斯かる構  
造において、ガラス管 6 2 の内部は真空状態に保  
たれなければならない、且つこの気密性は高い性能  
で長期間にわたつて維持されなければならない。  
従つて上記の如き真空管型の太陽熱集熱器 6 1 を  
製造するにあつて、ガラス管 6 2 と封着金属体  
6 4 の結合構造が太陽熱集熱器としての性能を定  
める重要な要素となる。

従来におけるガラス管と封着金属体との結合方  
法は、例えば第 7 図に示されるように、中心に流  
通管を挿通させる孔 7 0 a を有し且つ周辺に円形  
溝 7 0 b を形成した蓋状の封着金属体 7 0 におい  
て該円形溝 7 0 b の内部に全周にわたり低融点の  
粉末ガラス 7 1 を入れ、その後該円形溝 7 0 b

にガラス管72の端部72aを嵌入して粉末ガラス71に当接させ、円形溝70bの外側からバーナ73等で加熱する。そうすると加熱によつて粉末ガラスが熔融し、これによつて封着金属体70とガラス管72が一体化され、冷却した後にガラス管72に封着金属体70が固設されることになる。

上記の如き従来の結合方法(フリット法)によれば、ガラス管72と粉末ガラス71の組成、熱膨張率が異なり且つ粉末ガラス熔融部に気泡が多く残り、このために耐久性が劣るという欠点を有する。

また従来の他の結合方法としては、第8図に示されるように、封着のための金属環80の結合する側の開口端部に端部周囲を取り巻く如くして幅の短いガラス環81を配置し、このガラス管81を外側よりバーナ82で加熱して金属環80の端部に溶着させ、その後ガラス管83を溶着したガラス部81'の外周囲に接触するよう嵌合し、バーナ84で加熱することによりガラス管83とガ

ラス部81'とが熔融結合し、以つてガラス管83の両端部に金属環80を固設するようにした方法がある。

上記結合方法(ガラス巻法)によれば、金属環80の一端部にガラスを巻き付ける工程を手作業でするためその厚み等の寸法が一定とならず、ガラス管83との押付圧力が一定になりにくいということから、封着性能がばらつき、安定して封着することができないという不具合を有することになる。また金属環80とガラス管83とが結合するまでの間その結合部に高温の火炎が与えられることになり、そのため金属環80の表面の酸化皮膜が変質し、外観性を損ねるというおそれがある。

以上の如く従来の管形式の太陽熱集熱器におけるガラス管とこれを密封する封着金属体の結合方法については、耐久性、封着性能等に関し問題を有していた。

本発明は上記の如き問題を解決し得る新規な結合方法を提案するものである。

本発明の目的は、ガラス管の両側端部に金属体

を封着して太陽熱集熱器を構成することにおいて、該ガラス管と金属体との封着構造を耐久性と信頼性を有するものとし且つ常に安定して斯かる封着構造を得られるようにした太陽熱集熱器用ガラス管と封着金属体の結合法を提供することにある。

本発明の特徴は、太陽熱集熱器たるガラス管と同質の熔融ガラスを用意し、この熔融ガラスに封着金属体を浸漬して結合媒体としての熔融ガラスを封着金属体に付着させ、それを引き上げて不要なガラス部分を熔断した後に、付着した当該ガラス部分を介して上記金属体とガラス管とを溶着し、結合一体化するように構成したことにある。

以下に本発明の好適一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

第1図のa~dは本発明に係る結合方法に適用される封着用の金属環の製造方法の工程を示す。第1図において、先ず最初に電気炉内にてるつば1内に收容された熔融ガラス2を用意する(第1図a)。熔融ガラス2は、真空管型の太陽熱集熱器として使用されるガラス管と同様なガラスの細

片を電気炉で熔融して作られるものであり、熔融温度が900~1200℃のガラスでは最初に1400℃以上に上げて泡切りを行うのが好ましい。

次に金属環3をるつば1内の熔融ガラス2に浸漬する(第1図b)。浸漬する部分は金属環3の一端開口部の部分であり、一定の深さdで浸漬する。浸漬に要する時間は0.5~30分程度であるが、大体1~5分程度が好ましい。また上記浸漬の深さdは3~20mmの範囲で定めるものとする。その後金属環3を熔融ガラス2より垂直上方に引き上げる(第1図c)。その引き上げ高さは約20~1000mm程度である。金属環3を引き上げたときには同時に金属環3の下側端部に付着した熔融ガラスが一諸に引き上げられ、膜状のガラスとなる。斯かる状態において、第1図dに示される如く金属環3の下端に付着状のガラス膜4をバーナ5、5の火炎で熔断する。熔断する部分は金属環3の下端直下の肉厚が薄くなつた部分であり、全周方向から火炎を与えて熔断する。この場合複数のバーナ5をガラス膜4の周囲に回転せしめることに

より熔断することも可能であり、更に金属環3自体を回転させバーナ5を固定させることにより構成することもできる。またバーナによる火炎をガラス膜4の内側から外側に向つて発生させることにより熔断するようにしてもよい。バーナ5の火炎でガラス膜4を熔断した後には引き続いて熔断部分をバーナの火炎で加熱し金属環3の下端開口部の全周にわたつて付着したガラス6の先部を丸くする。

上記の如き一連の工程によつて、第2図に示されるように金属環3の一端部には溶融ガラス6が付着するが、更にこの溶融ガラス6の先部は丸められ、その後冷却されて固化する。第2図において金属環3の端部に付着するガラス6の図中上下方向の長さ $h$ は2~10mm程度になるように形成される。なお想像線で示された形状 $b$ は先部を丸められたガラスの形状を示す。

次に上記の如く形成された封着用金属環3とガラス管を結合する。先ず第3図に突合せ付け法を示す。この方法は上記の如くガラス6を付着さ

望ましい。

第5図は外付け法を示す。この結合方法は金属環3の径をガラス管7の径よりも大きいものとし、ガラス6が付着した金属環3の端部開口部にガラス管7の端部を嵌入し、この嵌合状態においてガラス6とガラス管7の当接部分を外側よりバーナ8の火炎で加熱する。この加熱によつて当接部分が溶着し、金属環3とガラス管7を結合一体化した後徐冷する。この結合方法の場合にはガラス6の厚みを若干厚くした方が望ましい。

上記の如く各種の結合方法によつて太陽熱集熱器たるガラス管7の両端部にガラス管7の内部を真空等の気密状態に保つための封着用の金属環3が結合される。図示される実施例については完全な封着状態は示されていないが、これ以後封着のための所要の構造が付されることになる。

上記の如き本発明に係る結合方法によれば、先ず金属環3を溶融ガラスに浸漬してガラス管7との結合媒体と成り得るガラスを付着させる。このガラス付着は、溶融したガラス中に自重による沈

せた端部にガラス管7の一方の開口端部に近づけガラス6とガラス管7とを当接し、この状態において当接部分に外部よりバーナ8の火炎を加えてガラス6とガラス管7を溶着し、封着用金属環3とガラス管7を結合一体化し、ガラス管7の一端開口部に封着用金属環3を固設する。ガラス管7の他方の端部についても同様に構成される。

上記の結合方法においては、付着ガラス6の厚みをガラス管7の厚みとほぼ等しくするのが望ましい。結合された金属環3とガラス管7はその後徐冷され、結合部分を強固なものとする。

第4図には内付け法を示す。この結合方法は金属環3の径をガラス管7の径よりも小さいものとし、金属環3のガラス6が付着した端部をガラス管7の端部開口部に嵌入し、この嵌入状態においてガラス6とガラス管7の当接部分を外側よりバーナ8の火炎で加熱する。斯かる加熱によつて該当接部分が溶着し、金属環3とガラス管7が結合一体化された後徐冷される。この結合方法の場合には付着したガラス6の厚みを多少薄くした方が

降又はそれに近い速度で浸漬することにより行うため、金属環3の端部の内外面に常に一定の圧力と温度が作用し、これによつて接触面のすべてにおいて均等な条件で付着が行われる。また短時間で金属環3の端部が溶融ガラス6に包みこまれるので金属環3の表面の酸化皮膜が酸化又は還元されてその性能を劣化することがない。これらの理由によつて本発明に係る結合方法による結合部分の強度は極めて大きなものとなる。また金属環3とガラス管7を結合する手段としてガラス管7と同質のガラスを使用するようにしたため強度を一層高いものとしてすることができる。

ガラス管7と金属環3と結合状態において、角度の小さいテーパー状を成して接続するようにしているため、ガラス管7と金属環3のいずれかの温度が変化して、両者の間に温度変化が生じた場合にはその温度変化は連続的な温度勾配として生じ、このために過大な歪が発生しない。従つて結合部分が温度の変化に対して強いという利点を有する。

封着用の金属環3に結合手段としての熔融ガラスを付着するための作業工程、及び金属環3とガラス管7の結合作業が比較的単純化され、自動的な制御の下で行い易いために機械化を図ることができ、これによれば品質を安定に保つことができる。

上記実施例によれば筒状の金属環3を封着用の金属環として開示したが封着用金属体はこれに限定されるものではなく、種々の形状のガラス管7と結合される環状部を有して成る封着用金属体について本発明の結合方法を適用することができる。

以上の説明で明らかなように本発明によれば次のような効果を奏する。封着のための作業が簡単となり、機械化、自動化を図ることができる。結合手段たるガラスが封着用金属環に前述の如き態様で確実に付着するため、その付着強度、延いては封着部の強度が極めて強固なものになる。またガラス管と封着用金属環との結合媒体としてガラス管と同質のガラスを使用するようにしたため耐久性が向上し、且つ温度変化にも強くなるように

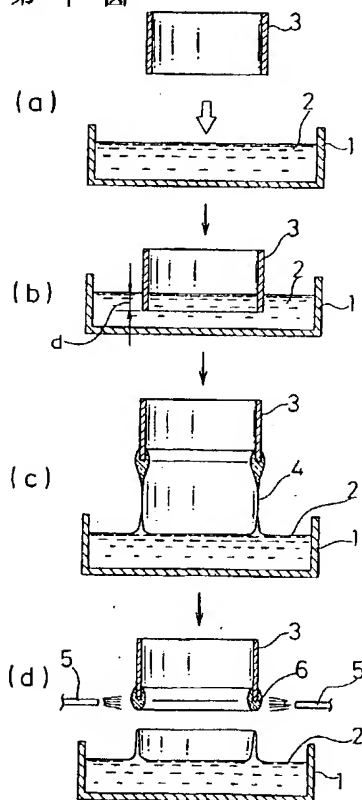
したため一層耐久性を向上せしめることができた。更に作業の単純化及び機械化によつて結合部分、すなわち封着部分の品質を常に一定以上に保ち、安定なものとして得ることが可能となつた。斯くして従来の封着性能のばらつきの問題を解消することができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

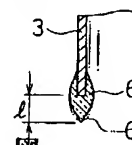
図面は本発明の一実施例を示し、第1図は本発明に係る結合方法に適用される封着用金属にガラスを付着する工程を示した図、第2図は付着したガラスの付着状態を示す図、第3図は突き合せ結合法を示す図、第4図は内付け結合法を示す図、第5図は外付け結合法を示す図、第6図は真空管型太陽熱集熱器の封着構造を示す断面図、第7図は粉末ガラスを用いた従来の結合方法の実施例の図、第8図は他の従来の結合方法の実施例の図である。

なお図面中、1はるつぼ、2は熔融ガラス、5、8はバーナ、6は結合媒体としてのガラス、7はガラス管である。

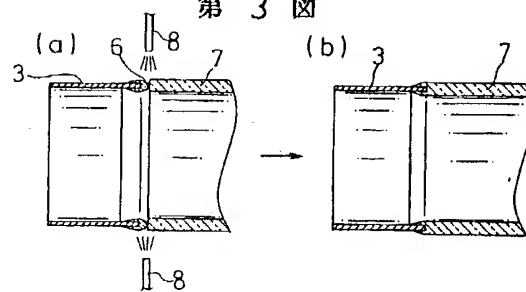
第1図



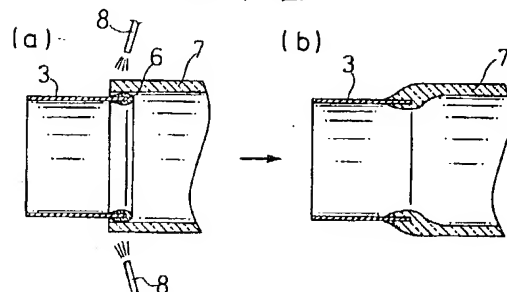
第2図



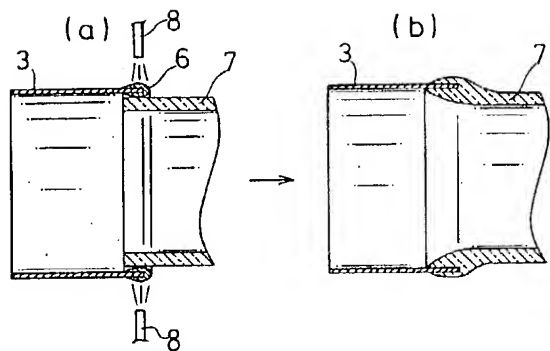
第3図



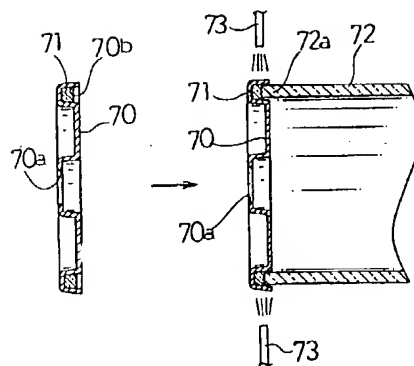
第4図



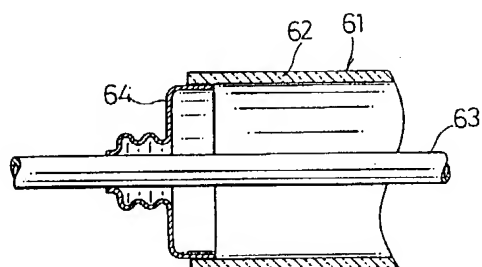
第 5 図



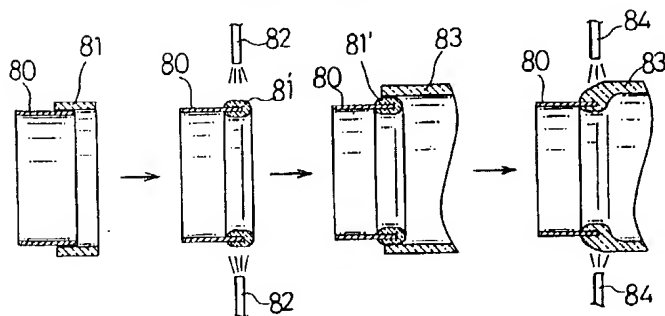
第 7 図



第 6 図



第 8 図



PAT-NO: JP359119137A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59119137 A

TITLE: METHOD OF JOINING SEALING METAL  
BODY WITH GLASS TUBE FOR  
SOLAR HEAT COLLECTOR

PUBN-DATE: July 10, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUOKA, KENJI

WATANABE, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON SHEET GLASS CO LTD

N/A

APPL-NO: JP57228529

APPL-DATE: December 27, 1982

INT-CL (IPC): F24J003/02

US-CL-CURRENT: 126/904

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To obtain a durable and stable sealing structure, by allowing melted glass previously to adhere to the open end of a metal ring to which a glass tube will be joined, and then joining the metal ring to the glass tube.

**CONSTITUTION:** A metal ring 3 is dipped in the melted glass 2 in a crucible

1. When the metal ring 3 is pulled up, the melted glass adhered to the lower end of the metal ring 3 is also pulled up, and the melted glass forms a glass film 4. The glass film 4 adhered to the lower end of the metal ring 3 is cut by melting by flames from burners 5, 5. Then the glass tube 7 is engaged with the end of the metal ring 3 having the glass 6 adhered thereto, and the glass 6 and the glass tube 7 are welded by flames from burners 8 positioned outside, so that the glass tube 7 is secured to the open end part of the sealing metal ring 3.

**COPYRIGHT:** (C)1984,JPO&Japio